

**Département Amélioration des  
Méthodes pour l'Innovation  
Scientifique  
Cirad-amis**

**Participation à un essai-démonstration  
d'application en barrières de fipronil 12,5 UL  
dans la région de Massaoua (Érythrée).**

**Rapport de mission, 17-23 janvier 1998**

**Jean-François DURANTON**

Programme Protection des cultures  
Prifas - Acridologie opérationnelle

CIRAD-AMIS N° 03/98  
Février 1998



**Participation à un essai-démonstration  
d'application en barrières de fipronil 12,5 UL  
dans la région de Massaoua (Erythrée).**

**Rapport de mission, 17-23 janvier 1998**

**Jean-François DURANTON**

Programme Protection des cultures  
Prifas - Acridologie opérationnelle

CIRAD-AMIS N° 03/98  
Février 1998

**DURANTON J.-F., 1998**

*Participation à un essai-démonstration d'application en barrières de fipronil 12,5 UL dans la région de Massaooua (Erythrée). Rapport de mission, 17 - 23 janvier 1998. – N° 03/98, CIRAD-AMIS-Protection des cultures (Prifas) : Montpellier (France). – 16 p, 3 annexes.*

Mots-clés : Rapport de mission, Erythrée, Rhône-Poulenc - ULASP, fipronil, Essais, Lutte antiacridienne.

© CIRAD, 1998.

Tirage : 25 exemplaires

## TABLE DES MATIERES

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	III
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>1. CALENDRIER DES ACTIVITÉS</b> .....	1
<b>2. SITUATION ACRIDIENNE</b> .....	1
<b>3. LES APPLICATIONS</b> .....	3
<b>4. TERMINOLOGIE</b> .....	4
<b>4.1. Différents modes d'application</b> .....	4
<b>4.2. Cas de l'application en barrières avec dérive</b> .....	5
<b>5. EVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES TRAITEMENTS ACRIDICIDES</b> .....	5
<b>5.1. Principes et objectifs</b> .....	5
<b>5.2. Distribution des populations acridiennes</b> .....	7
5.2.1. Populations diffuses .....	7
5.2.2. Populations larvaires groupées .....	7
<b>5.3. Stratification de l'échantillonnage</b> .....	8
5.3.1. Nombre de strates d'échantillonnage .....	8
5.3.2. Identification des bandes .....	9
5.3.3. Nombre de répétitions .....	9
5.3.4. Calendrier des observations .....	9
<b>5.4. Description des populations</b> .....	9
<b>5.5. Précision et exactitude</b> .....	10
<b>CONCLUSION</b> .....	10
<b>ANNEXES</b>	
<b>Annexe I : Personnalités rencontrées</b> .....	11
<b>Annexe II : Fiches d'essai</b> .....	12
<b>Annexe III : Liste de matériel utile</b> .....	16
<b>ILLUSTRATIONS</b>	
<b>Fig. 1.– Principaux modes d'application des acridicides.</b> .....	3
<b>Fig. 2.– Distribution de l'acridicide lors d'une application en barrières avec dérive.</b> .	6
<b>Fig. 3.– Dispositif minimal pour un essai d'application aérienne en barrières avec dérive</b> .....	6
<b>Fig. 4.– Exemple de localisation des bandes larvaires en fonction des passes.</b> ....	8

## INTRODUCTION

Dans le cadre d'essais d'homologation du fipronil en Erythrée, un essai-démonstration d'application en barrières par voie terrestre d'une formulation d'Adonis® 12,5 UL a été organisé du 17 au 23 janvier 1998 par Rhône-Poulenc Agro - ULASP. De nombreux partenaires antiacridiens de la Corne de l'Afrique étaient conviés (annexe 1), ainsi que deux acridologues, Messieurs Mohamed Abdelahi Ould Babah, Chef du Service antiacridien de Mauritanie et Jean-François DURANTON du CIRAD-Prifas.

### 1. CALENDRIER DES ACTIVITÉS

Samedi 17 janvier 1998 :

- Montpellier - Paris - Francfort - Asmara.

Dimanche 18 janvier : Asmara

- Entretiens au Ministère de l'Agriculture,
- Achat du matériel de balisage,
- Discussion sur la terminologie relative aux modes d'applications des acridicides et plus particulièrement les applications en barrières.

Lundi 19 janvier : Massaoua

- Trajet Asmara - Massaoua,
- Prospection des sites possibles d'intervention,
- Dîner-débat avec des agents EMPRES.

Mardi 20 janvier : Massaoua

- Choix des sites, repérage des bandes,
- Problèmes liés à l'évaluation des effectifs des bandes, en raison de la densité de la végétation et des basses températures.

Mercredi 21 janvier : Massaoua, pluie durant la nuit et forte nébulosité (8/8),

- Choix d'un protocole de comptage et comptages,
- Application du produit par voie terrestre, en barrières avec dérive,
- Observations à H+3.

Jeudi 22 janvier : Massaoua - Asmara

- Comptages,
- Application en couverture totale,
- Trajet Massaoua - Asmara,
- Entretien au Ministère de l'Agriculture
- Départ d'Asmara

Vendredi 23 janvier : Montpellier

- Fin du trajet Asmara - Francfort - Paris - Montpellier.

### 2. SITUATION ACRIDIENNE

Trois ensembles de stations ont été visités :

#### a- Un site à quelques kilomètres au nord de Massaoua

Sur ces épandages latéraux (terrasses d'oueds) les apports hydriques exogènes associés aux effets des pluies locales ont permis le développement d'un abondant couvert végétal herbeux (*Heliotropium spp.*, *Zygophyllum simplex*, *Aerva javanica...*), le recouvrement varie de 25 à 100 % (moy de l'ordre de 85 %) pour une hauteur moyenne de 35 cm (15 - 40 cm). La part de parties vertes dépasse 85 %. De nombreuses espèces sont en fleur ou en début de fructification. La surface relative du sol nu atteint 25 %. La

texture est sableuse, avec des lentilles argilo-limoneuses. La population acridienne est abondante, plusieurs espèces de sauteriaux et du Criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forskål, 1775), pour lequel on peut distinguer trois sous-populations principales :

- populations diffuses solitario-*transiens*, en fin de développement larvaire (L4 - L5 et jeunes imagos, dominants) mais on rencontre tous les autres stades phénologiques ; les densités varient de 1000 à 5 000 individus/ha .
- populations groupées composées de taches et de bandes larvaires dispersées (L2 - L3 dominants, mais de nombreuses éclosions sont observées). La surface élémentaire des bandes est de l'ordre de quelques m<sup>2</sup> à quelques centaines de m<sup>2</sup>, alors que les distances inter-bandes varient de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres ;
- population parentale *transiens*, en cours de dispersion et en fin de cycle mais encore sexuellement active.

#### **b– Un site à une trentaine de kilomètres au nord de Massaoua**

Il s'agit d'un erg fossile colonisé par un groupement végétal extensif en fin de cycle (fin de floraison, fructification et début de dessèchement). Le recouvrement moyen est de l'ordre de 25 à 35 % (10 - 65%), la hauteur moyenne est de l'ordre de 35 cm (15 - 50 cm) et la part de sol nu ne dépasse pas 10 %. Le sol est sableux, localement enrichi en argile et limon, dans les bas-fonds interdunaires, ce qui induit un dessèchement différentiel du tapis végétal.

Le Criquet pèlerin est présent sous forme :

- de populations diffuses solitaires à sub-*transiens* ponctuellement, les stades dominants sont des L5 et de jeunes imagos qui ont tendance à se regrouper sur les taches de végétation plus turgescente (densité de 500 à 1 500 /ha) ;
- de populations groupées, sous forme de taches larvaires (L2 - L3) de quelques mètres carrés à quelques dizaines de mètres carrés.

#### **c– Un site au sud-est de Massaoua**

Sur ce vaste épandage latéral (plus d'une centaine d'hectares), au sol sablo-argileux, les apports hydriques exogènes, comme les pluies locales, ont été abondants entraînant le développement d'un opulent tapis herbeux où dominent *Heliotropium spp.* et *Zygophyllum simplex*. L'ensemble est ponctué de nombreux arbustes (*Acacia spp.*). Le recouvrement fluctue entre 35 et 100 % (moyenne : 85 %), la hauteur moyenne est de l'ordre de 40 cm, le pourcentage de parties vertes dépasse 95 % et la surface relative du sol nu est de 10 %. La majorité des espèces est en floraison et début de fructification. L'ensemble constitue un excellent biotope pour le Criquet pèlerin qui est abondamment présent : même types de populations que sur le premier site ; la population parentale *transiens* est nettement plus abondante. Le site est très attractif, accouplements et ovipositions sont fréquents (plusieurs insectes au m<sup>2</sup>) mais il y sévit une mortalité atypique, vraisemblablement liée aux opérations de lutte en cours en divers sites de la plaine côtière. Ce site a été dédié aux essais biologiques, en cours de mise en œuvre lors de notre séjour.

Il semble donc y avoir superposition ou cohabitation de deux types de populations :

- des population autochtones solitario-*transiens* largement distribuées, en reproduction continue mais achevant un premier développement larvaire, des densités imaginales de plus de 1 000 imagos /ha sont fréquentes ;
- des populations imaginales *transiens* allochtones en fin de vie mais ayant engendré de nombreuses taches larvaires (L2-L3) plus irrégulièrement réparties.

### 3. LES APPLICATIONS

Il est rapidement apparu qu'une application en barrières par voie aérienne n'était pas justifiée : taille, forme des sites infectés et nature des infestations (populations diffuses et taches larvaires petites et généralement dispersées).

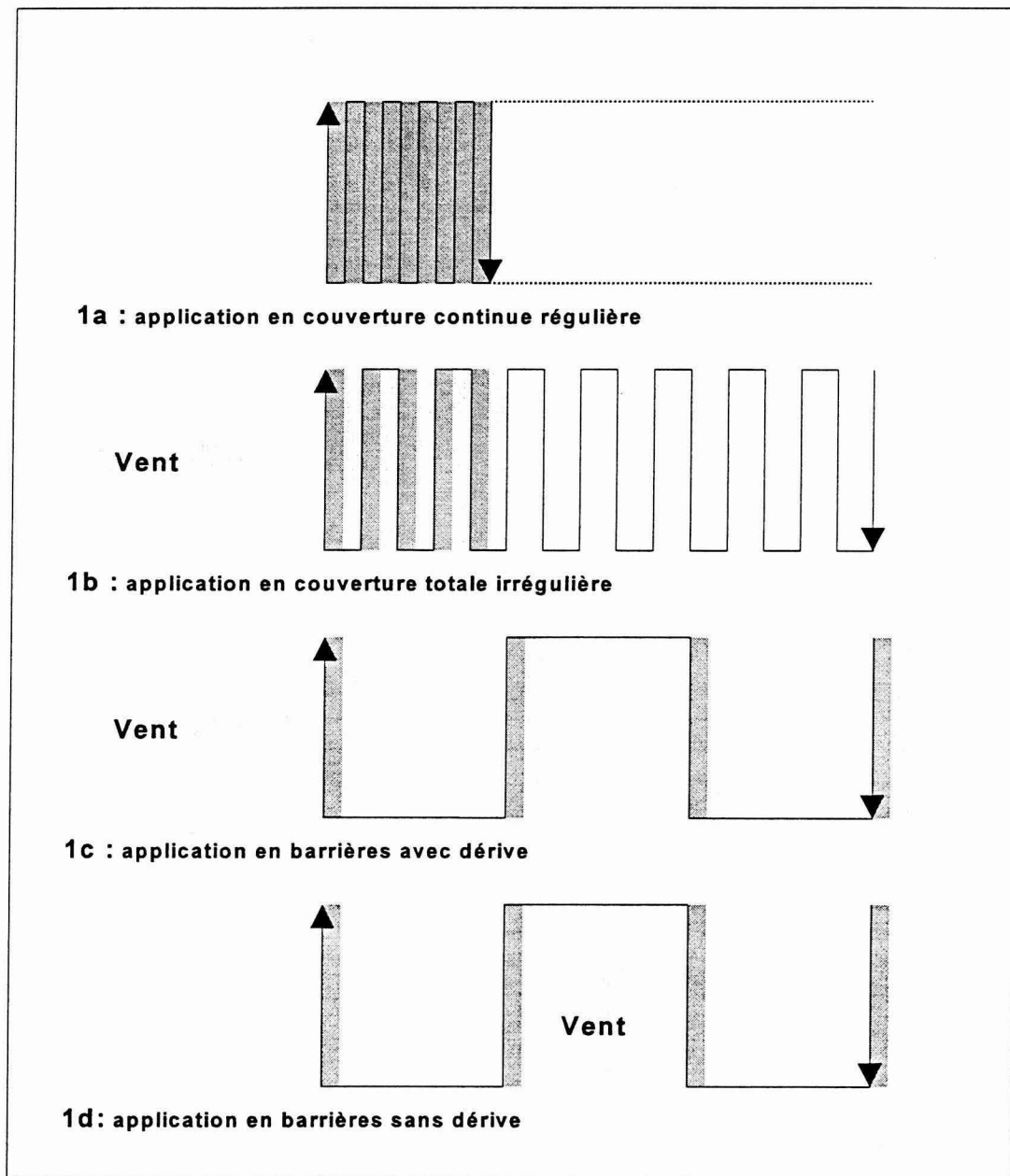


Fig. 1.— Principaux modes d'application des acridicides.

Après calibrage de l'appareil et un test de dérive, il a été décidé d'effectuer une application en barrières et avec dérive ( $\approx 30$  m) par voie terrestre, selon deux passes d'environ 600 m de long et distantes de 300 m, avec un débit de 5 l/km d'Adonis® 12,5 UL, assurant une dose moyenne globale de 2,08 g m.a./ha protégé.



Une application en couverture totale par voie terrestre et avec un pulvérisateur rotatif à piles a également été réalisée sur une surface d'un hectare.

Des applications ponctuelles n'ont pu être effectuées, faute de disposer en temps voulu des appareils adéquats.

Il est très rapidement apparu que la notion d'application en barrières (avec ou sans dérive) était mal comprise par de nombreux interlocuteurs, ce qui posait problème quant au choix de la stratégie d'intervention, de la mise en place du dispositif d'application, comme pour l'évaluation de l'efficacité des traitements.

## 4. TERMINOLOGIE

### 4.1. Différents modes d'application

En lutte antiacridienne plusieurs mode d'application des acridicides peuvent être utilisés :

**a– L'application en couverture continue régulière** (figure 1a) : l'acridicide est épandu de façon aussi régulière et homogène que possible et une dose de produit supérieure ou égale à la dose préconisée est appliquée sur l'ensemble de la parcelle, aux aléas d'épandage près.

**b– L'application en couverture totale irrégulière** (figure 1b) : l'acridicide est épandu en utilisant l'effet de dérive, grâce à un vent latéral modéré, avec des passes parallèles relativement espacées de façon à obtenir une bande recevant une dose dégressive de produit où l'on peut distinguer deux zones : l'une recevant une dose égale ou supérieure à la dose préconisée, l'autre recevant une dose inférieure à la dose préconisée. L'ensemble de la parcelle est donc traité cette façon hétérogène mais avec une dose globale moyenne inférieure à celle de la couverture totale régulière. Un cas particulier de ce mode d'épandage est l'application ponctuelle sur des bandes larvaires isolées.

**c– L'application en barrières avec dérive** (figure 1c) : l'acridicide est appliqué régulièrement, par bandes recevant une dose dégressive de produit sous l'effet d'une dérive latérale et en utilisant de très larges inter-passes de façon à obtenir trois zones :

- la première (portée efficace) recevant des doses égales ou supérieures à la dose préconisée,
- la deuxième (portée déficiente) recevant des doses inférieures à la dose préconisée,
- la troisième (hors-portée) ne recevant pas de produit.

L'ensemble de ces trois zones constitue la surface protégée, en première approximation on peut admettre que seuls 10 à 15 % de la surface protégée sont significativement traités.

**d– L'application en barrières sans dérive** (figure 1d) : l'acridicide est appliqué en bandes régulières et homogènes, en réduisant autant que faire se peut les effets de la dérive (en absence de vent ou en disposant les passes selon la direction du vent) et en choisissant des zones indemnes plus ou moins larges. Ce dispositif est issu de la stratégie RAATs.

#### 4.2. Cas de l'application en barrières avec dérive

Dans le cadre des applications en barrières avec dérive quelques termes méritent d'être définis pour éviter toute confusion (figure 2), d'autant qu'ils revêtent des acceptions différentes selon les auteurs.

**Inter-passe** : distance entre deux passages successifs de l'appareil d'épandage.

**Portée** (ou andain ou largeur de dérive) : largeur de la zone ayant reçu du produit.

**Portée efficace** : largeur de la zone ayant reçu de (fortes) doses de produit, supérieures ou égales à la dose préconisée.

**Portée déficiente** : largeur de la zone ayant reçu de (faibles) doses de produit, inférieures à la dose préconisée.

**Zone indemne** (hors-portée) : partie de l'inter-passe qui est indemne de produit

**Portée théorique** : largeur théorique de la bande censée recevoir une dose efficace de produit.

**Dose théorique** : dose moyenne répartie sur la portée théorique ; en première approximation, on peut retenir 75 % de la dose d'application.

**Dose moyenne globale** (ou dose fictive) : rapport de la quantité de matière active utilisée à la surface protégée par le traitement (portée + zone indemne).

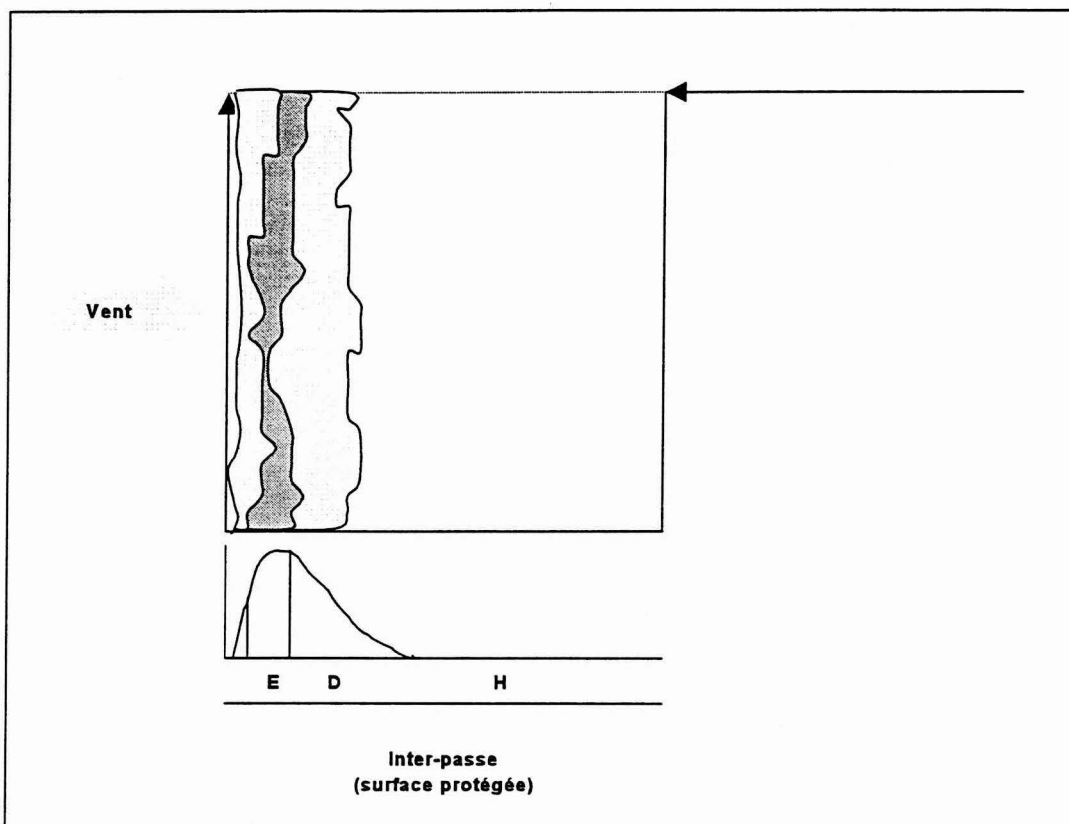
### 5. EVALUATION DE L'EFFICACITÉ DES TRAITEMENTS ACRIDICIDES

#### 5.1. Principes et objectifs

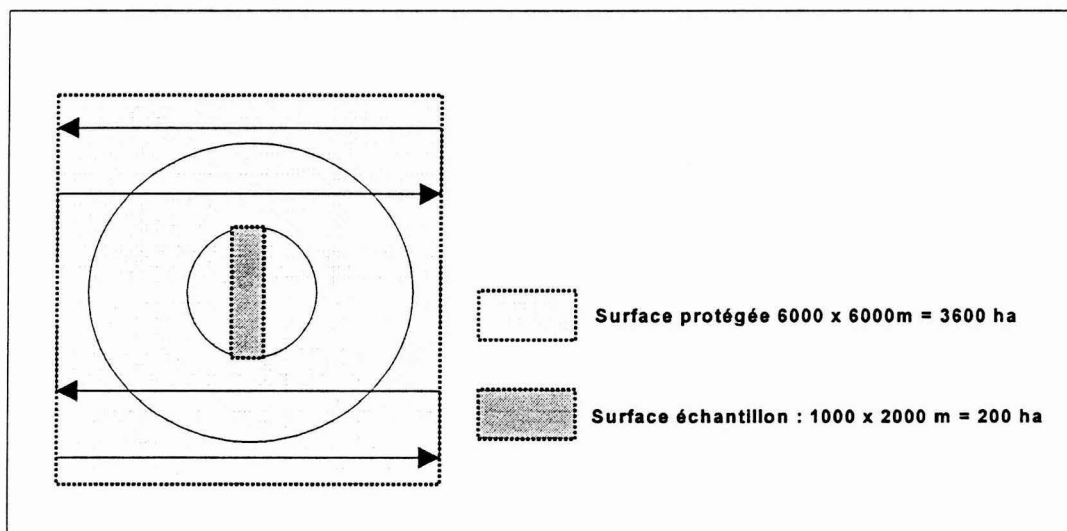
L'évaluation de l'efficacité des traitements acridicides implique de pouvoir suivre objectivement l'évolution diachronique des effectifs acridiens présents sur les sites d'observation.

Le dispositif d'évaluation doit être adapté à chaque situation, en fonction :

- du mode d'application de l'acridicide,
- du type de population acridienne, population diffuse, larves, ailés, populations groupées, espacement entre les entités et taille de celles-ci,
- des conditions mésologiques structure et phénologie du tapis végétal, micro-relief...
- des conditions éco-météorologiques, températures, ensoleillement, nébulosité, vent... qui influent sur le comportement des acridiens et déterminent le choix des méthodes de comptage.



**Fig. 2.**– Distribution de l'acridicide lors d'une application en barrières avec dérive.



**Fig. 3.**– Dispositif minimal pour un essai d'application aérienne en barrières avec dérive.

Le dispositif expérimental doit être structuré et implanté avec le plus grand soin car il intègre de nombreuses contraintes :  
la taille, la forme des parcelles doivent être adaptées aux particularités du terrain, au comportement de la cible acridienne et au mode d'application de l'acridicide, sans oublier les effets de limites ;

- la stratégie d'échantillonnage qui impose le choix de l'emplacement et de la taille des surfaces échantillonnées ;
- l'existence obligatoire d'un témoin blanc (sans traitement et hors zone d'influence, tout en étant mésologiquement similaire au site traité) ;
- éventuellement un standard ou témoin traité avec un acridicide de référence, d'utilisation courante dans le pays.

Dans le cas des traitements aériens en barrières avec dérive sur populations larvaires groupées de Criquet pèlerin (figure 3), il faudrait envisager de protéger, au minimum, un carré de 6 x 6 km (3 600 ha), pour disposer d'une surface échantillon, en position centrale, de l'ordre de 1 x 2 km (200 ha). Il faut en effet pouvoir se protéger de l'intrusion de bandes exogènes. Ce dispositif requiert donc près de 600 l de produit, appliqué selon un débit de 15 l/km

## 5.2. Distribution des populations acridiennes

### 5.2.1. Populations diffuses

L'évaluation des populations diffuses peut se faire par :

- comptage à vue sur quadrat (ou cercle) fictifs de taille adaptée à la densité moyenne : le nombre d'acridiens observés par quadrat ne doit pas excéder 5 à 10 individus pour le confort de l'observateur et la crédibilité des comptages ; la taille des quadrats est de 25 x 25 cm, 50 x 50 cm ou 100 x 100 cm.
- comptage sur quadrats matérialisés ;
- comptage à vue sur bande de largeur fixe de 100 m de long, principalement pour les imagos de grande taille.
- dénombrement des captures obtenues par un nombre fixe de coups de filets fauchoir.

Le nombre de répétitions est ajusté en fonction de la précision escomptée et du temps disponible.

### 5.2.2. Populations larvaires groupées

**Si la distance inter-bandes est faible** ( $d_i < 100$  m voire 250 m) l'évaluation par transects est possible :

- tous les 50 m (ou tous les 100 m) on note la présence ou l'absence de bande sur une placette de 5 x 5 m ou de 10 x 10 m ;
- sur une bande de 5 ou 10 m de large et de 1 000 ou 2 000 m de long, on compte les bandes présentes ;

dans tous les cas, chaque bande est succinctement décrite pour en estimer l'effectif (surface et densité).

En fonction des moyens et de la taille des parcelles, les comptages se font à pied ou en voiture soit par un observateur isolé soit en ratissage avec plusieurs observateurs.

**Si la distance inter-bande est grande** ( $d_i > 250$  m), la probabilité de rencontrer un nombre suffisant de bandes devient trop faible ; il faut alors identifier et suivre individuellement chaque bande :

- on commence par dresser, au Jour J, une carte de la position relative de chaque bande par rapport au passes de l'appareil d'épandage (figure 4) ;

- si les bandes sont trop nombreuses, on tire au sort les numéros des bandes-échantillons;
- chaque bande doit ensuite être suivie jusqu'à sa disparition ou la fin des observations ;
- chaque jour d'observation la bande est succinctement décrite.

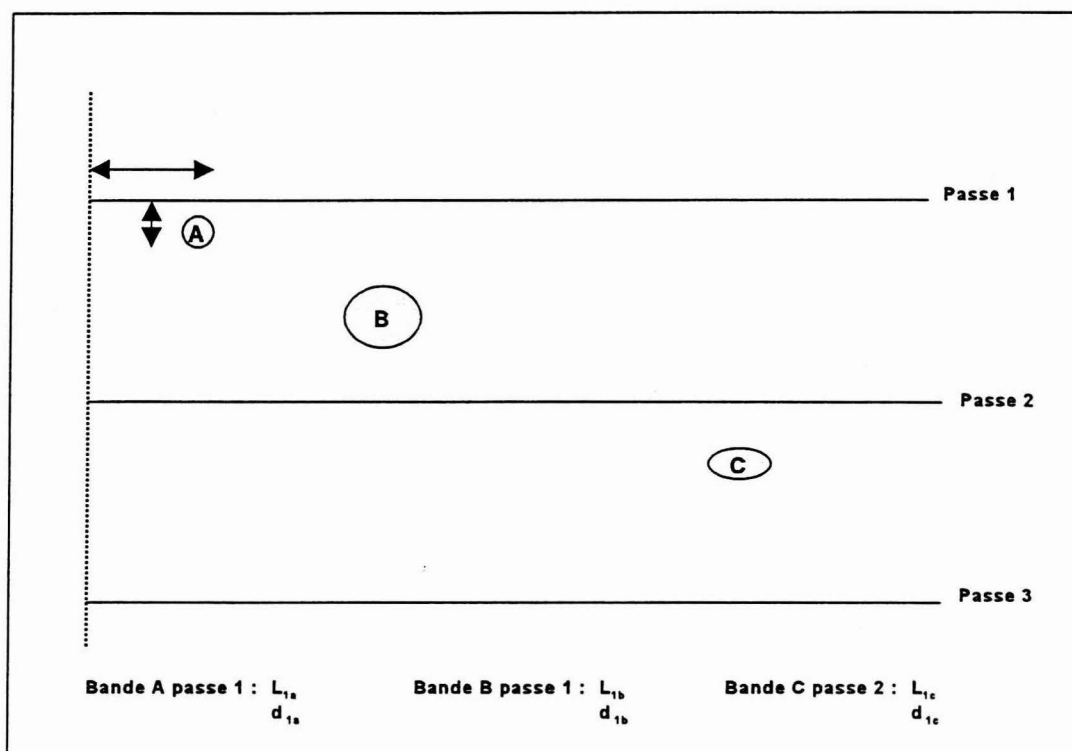


Fig. 4.– Exemple de localisation des bandes larvaires en fonction des passes.

### 5.3. Stratification de l'échantillonnage

#### 5.3.1. Nombre de strates d'échantillonnage

Dans le cadre de l'effet d'une application en barrières, il convient de stratifier l'échantillonnage en fonction de la distribution de l'acridicide ; on retiendra :

- les bandes de portées efficaces (E),
- les bandes de portées déficientes (D),
- les bandes indemnes (hors-portée) (H),
- la parcelle témoin (T),
- éventuellement la parcelle standard.

Il importe donc d'évaluer avec précision les conditions réelles d'application par un recours intensif à la pose de papiers oléo-sensibles selon des transects parallèles mais perpendiculaires à la direction des passes afin d'évaluer l'amplitude et la variabilité de l'effet de dérive.

### 5.3.2. Identification des bandes

Chaque bande identifiée est classée dans une catégorie en fonction de sa position initiale, au moment de l'application. Elle est ensuite individuellement suivie jusqu'à sa disparition ou jusqu'à la fin de l'opération. Cela peut exiger d'assigner un gardien à chaque bande.

### 5.3.3. Nombre de répétitions

Le suivi des bandes larvaires est toujours très délicat car les bandes indemnes peuvent se déplacer sur de longues distances (plusieurs centaines de mètres par jour), se diviser ou fusionner au hasard des rencontres.

Il semble raisonnable de suivre une dizaine ( $10 \pm 2$ ) de bandes par opération. Au-delà les moyens à mettre en œuvre seraient trop importants. On peut retenir la proportion suivante, ces bandes étant choisies au hasard dans la zone échantillon :

- 1 bande en zone de portée efficace,
- 2 bandes en zone de portée déficience,
- 6 bandes en zone indemne,
- 1 bande en parcelle témoin.

### 5.3.4. Calendrier des observations

Le suivi des populations doit se faire de façon régulière et si possible chaque fois à la même heure et en notant les conditions météorologiques de début et de fin de comptage. On retiendra : J-1, J0, (H+3), J+1, J+2, J+3, J+4, (J+5), (J+6), J+7, J+14, J+21, J+28.

## 5.4. Description des populations

Chaque bande est décrite (annexe 2) par quelques caractères :

- son numéro individuel d'identification,
- le type de zone au moment de l'application,
- le type de zone au moment de l'observation,
- sa surface au moment de l'observation, estimée à vue ou par sondages,
- les comptages (comptage à vue sur quadrats fictifs de taille adaptée à la densité ou comptages sur quadrant physiquement matérialisés en cas de difficultés particulières),
- la moyenne des comptages,
- l'**effectif** de la bande obtenu par la formule :  $\text{Effectif} = \text{moy} \times \text{Surf bande} / \text{Surf quadrat}$
- la phénologie de la population, chaque stade est évalué :
  - 0 : absent
  - + : présent
  - A : abondant
  - D : dominant

### 5.5. Précision et exactitude

Chaque situation d'essai est un cas particulier, défini par le niveau, le type, la nature et la répartition des populations acridiennes, d'une part et par les caractéristiques mésologiques (structure et phénologie du tapis végétal, micro-relief, météorologie...), d'autre part.

Il importe de faire preuve, en toutes circonstances, d'un robuste bon-sens pour l'adoption du protocole expérimental, en privilégiant toujours la recherche de l'exactitude des résultats au détriment d'une précision, parfois illusoire. Ainsi, mieux vaut-il de nombreuses répétitions de comptages à vue qu'un petit nombre de comptages sur quadrats physiquement délimités, toujours beaucoup plus longs à réaliser et susceptibles de perturber le comportement des populations *transiens* ou grégaires.

Chez les locustes, la densité des individus à l'intérieur des bandes est variable en fonction des conditions éco-météorologiques et du comportement des acridiens. La densité ne peut donc pas être retenue comme critère d'évaluation si elle n'est pas rapportée à la surface occupée par la bande, au moment de l'observation.

## CONCLUSION

L'essai-démonstration d'application en barrières avec dérive réalisé en Erythrée a permis de souligner les difficultés inhérentes à ce type d'exercice qui pour être pleinement réussi doit être préparé avec soin et prendre en compte plusieurs composantes complémentaires :

- types et niveaux d'infestation des sites,
- formes et dimensions des sites,
- topographie et couvert végétal,
- conditions éco-météorologiques,
- moyens matériels et humains mobilisables.

Il convient en effet que non seulement l'application du produit puisse s'effectuer dans de bonnes conditions (progression de l'appareil, aérologie...) et que les comptages et évaluations puissent également être effectués correctement.

Le choix d'un site d'essai-démonstration est d'autant plus délicat qu'il conditionne la réussite de l'opération.

La discussion du dispositif d'intervention et du protocole d'observation pour l'évaluation des mortalités est toujours très instructive. Elle ne doit en aucun cas être négligée car elle permet de faire ressortir toutes les divergences et contradictions susceptibles d'engendrer d'ultérieures erreurs d'interprétation des résultats.

\* \*  
\*

### Annexe I : Personnalités rencontrées

BEKELE Kassahum	Rhône-Poulenc / Ethiopie
BOUTROS Mounir	EMPRES
EKUBENMICHAEL Bereke	Erythrée / MOA-PPD
Fouad	EMPRES
GATINU James	Kenya / MOA-PPD
GEBREKIDAN Kidane	Erythrée / MOA-PPD
LYATUU Henry A.	Tanzanie / TRRI
MEGENASA Tessema	DLCO-EA
MUINAMIA Charles K.	DLCO-EA
OULD BABAH Mohamed Abdelahi	Mauritanie
PANTENIUS	EMPRES
PLANCHON Eric	Rhône-Poulenc Agrochimie - ULASP
SHOWLER Allan	EMPRES
TEKLEGIORGIS WOLDU	Erythrée / MOA-PPD



**Annexe II : Fiches d'essai**

Fiche descriptive d'essai  
Fiche de relevé quotidien

## Fiche descriptive d'essai

Date :	Localité :	Mat. active :	Formul.:	Dose :
--------	------------	---------------	----------	--------

## Description sommaire du site :

Géomorphologie / topographie :

Pédologie / édaphologie :

Taille, forme et localisation des parcelles :

	LAT ***	LNG ***
A		
B		
C		
D		
E		
F		

## Couvert végétal :

## Description sommaire :

	Espèce	Tbm	G	F	FL	FR	S	†
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

## Evolution phénologique :

Date	J 0	J+7	J+14	J+21	J+28
% sol nu					
Rec%					
H cm					
% Gram.					
% sec					
Biomasse	1				

Peuplement acridien :  
Structure de la population

	ESPECE	Nombre d'individus						Ef.	%
		L1	L2	L3	L4	L5	Im		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Conditions d'application :

	Début	Fin
Heure		
T °C		
H %		
Nébulosité	/ 8	/ 8
Vitesse du vent		
Direction du vent	⇒⇒	⇒⇒
Direction des passes	↔	↔
Δ		

Paramètres de l'application

Matière active : .....  
 Formulation : .....  
   Quantité utilisée : ..... l  
   Quantité moyenne d'application préconisée : ..... l/ha  
   Quantité moyenne d'application employée : ..... l/ha  
 Appareil de traitement : .....  
 Volume moyen d'application au km ..... l/km  
 Bouillie :  
   Quantité de matière active utilisée : ..... g  
   Quantité de bouillie : ..... l  
   Concentration de la bouillie : ..... g m.a./l  
 Application :  
   Largeur des inter-passes : ..... m  
   Portée efficace : ..... m  
   Volume d'application/km : ..... l/km  
   Distance parcourue : ..... km  
  
   Nombre de passes : .....  
   Quantité de bouillie appliquée : ..... l  
   Quantité de matière active utilisée : ..... g m.a.  
   Surface traitée : ..... ha  
   Volume moyen d'application : ..... l/ha  
   Dose moyenne d'application : ..... g m.a./ha  
   Surface "protégée" : ..... ha  
   Dose moyenne globale d'application : ..... g m.a./ha



### Annexe III : Liste de matériel utile

#### Balisage / Piquetage

Hache  
Piquets 120 cm  
Drapeaux 1x 1 m, plusieurs couleurs  
Balises 2 x 2 m, plusieurs couleurs  
Bande de chantier

#### Calibrage

Eprouvette 1 litre  
Eprouvette 250 ml  
Outillage de base  
Seaux gradués 2  
Entonnoir grand et petit  
Chronomètre

#### Capture / Collection

Filet de capture  
Flacon KCN  
Couches entomologiques  
Presse botanique + papier journal  
Sacs plastique 30 x 40 cm

#### Communication

Téléphone satellitaire  
VHF 3 postes

#### Comptages

Calculatrice

#### Divers

Ciseaux  
Scotch  
Scotch double face  
Couteau  
Pochette plastique  
Agrafeuse  
Piles  
Micro-Ulva

#### Mesure de la dérive

Support / 45°  
Pinces  
Papier oléo-sensible  
Loupe micrométrique

#### Protection

Ecran facial  
Masque  
Gants  
Combinaison

Pharmacie d'Urgence  
Détergent

#### Topographie / Météorologie

GPS  
Boussole / compas de relèvement  
Carte  
Anémomètre  
Hygromètre / Psychromètre  
Thermomètre  
ou Thermo-hygromètre  
Quintuple décamètre nylon

